

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-351005

(43)Date of publication of application : 04.12.1992

(51)Int.Cl.

H03G 3/30

(21)Application number : 03-150913

(71)Applicant : KOKUSAI ELECTRIC CO LTD
NIPPON TELEGR & TELEPH CORP
<NTT>

(22)Date of filing : 28.05.1991

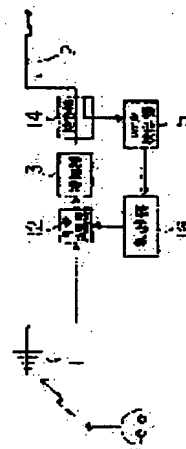
(72)Inventor : OKUBO YOICHI
NOGUCHI HIROSHI
NORICHICA MICHIO
SERA YASUO
SUDO MASAKI
ODATE HITOSHI
MUKAI YOSHITAKA

(54) RADIO REPEATER

(57)Abstract:

PURPOSE: To identify it system abnormal oscillation when at least one reception input is excessive resulting in saturating a transmission output and suppressing the amplification factor and to immediately restore a relay amplification gain when the excess input of the said one wave is released in the ratio repeater receiving a radio wave from a mobile radio equipment, relaying and amplifying the received radio wave and re-transmitting the result.

CONSTITUTION: A variable attenuator 12 varying the relay amplification gain is provided in front of a relay amplifier, a coupler 14 provided to a transmission output terminal detects a transmission output, the detection level is detected by a level detector 15 driving the level in two steps and the result is given to a control section 16. Thus, whether an excess input abnormality or abnormal oscillation is identified, and when the abnormality of the excess input is released, the attenuation of the variable attenuator 12 is immediately restored to the initial value.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-351005

(43) 公開日 平成4年(1992)12月4日

(51) Int. Cl.³

H 0 3 G 3/30

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 7239-5 J

E 7239-5 J

審査請求 有 請求項の数 1 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平3-150913

(22) 出願日 平成3年(1991)5月28日

(71) 出願人 000001122

国際電気株式会社

東京都港区虎ノ門2丁目3番13号

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号

(72) 発明者 大久保 陽一

東京都港区虎ノ門2丁目3番13号 国際電気株式会社内

(72) 発明者 野口 浩

東京都港区虎ノ門2丁目3番13号 国際電気株式会社内

(74) 代理人 弁理士 大塚 孝 (外1名)

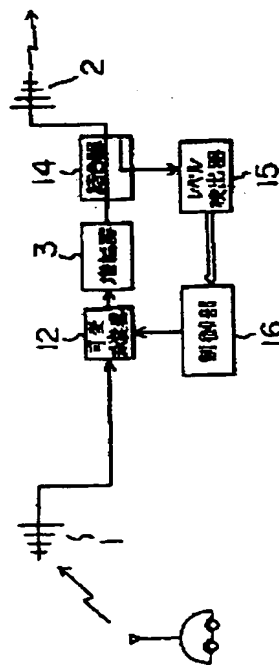
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線中継装置

(57) 【要約】

【目的】 移動無線機からの無線電波を受信して中継増幅しそれを再送出する無線中継装置において、少なくとも1波の受信入力が増大となって送信出力が飽和状態となり増幅度が抑圧制御されたとき、系の異常発振と識別するとともにその後当該1波の過入力が解除されたとき中継増幅利得を直ちに復帰させることを目的とする。

【構成】 中継増幅器の前に中継増幅利得を変化させる可変減衰器12を設け、送信出力端に設けた結合器14によって送信出力を検出し、その検出レベルを2段階のステップに分けたレベル検出器15によって検出して制御部16に与えることにより過入力異常か異常発振かを識別し、過入力異常が解除されたときは可変減衰器12の減衰量を直ちに初期の値に復帰させるように構成したことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 受信アンテナを介して受信した無線信号を増幅器で増幅して送信アンテナから再送出する無線中継装置において、一定の減衰量を順次増すことにより前記増幅器の利得を変化させるためにその入力側に設けた可変減衰器と、前記送信アンテナからの送信出力レベルに比例した電圧を検出する結合器と、該結合器からの検出電圧を整流した後前記送信出力レベルを指定するために予め定めた複数の段階の比較電圧と比較し該比較電圧を超えたときそれぞれレベル検知出力を出すレベル検出器と、前記送信出力レベルが飽和状態のとき前記可変減衰器の減衰量を変化させるとともに、該減衰量の変化に従った前記レベル検出器からの複数の段階のレベル検知出力の変化から前記飽和状態が系の発振によるものか前記増幅器の入力過大によるものかを判別し、入力過大によるときは過大入力が解除され次第前記可変減衰器の減衰量が初期値になるような制御を行う制御部とを備えたことを特徴とする無線中継装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は受信アンテナで受信した多数の無線周波数の信号を増幅し、受信信号と同一の無線周波数を送信アンテナから再送信する無線中継装置に関するものであり、特に、出力異常の原因を識別する機能を備えた無線中継装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 自動車電話等の移動通信ではサービス地域であっても周囲の地形や建物の影響で無線基地局と移動局との間で電波の伝搬損失が大きく通信が困難な弱電界地域がある。このような弱電界地域を救済する手段として無線中継装置がある。

【0003】 例えば、図7に示すような双方向無線中継装置や図6に示すような単方向無線中継装置などがあるが、本発明は双方向、単方向のいずれにも適用することができるので、以下の説明は単方向無線中継装置について行う。

【0004】 図6は従来の無線中継装置の構成を示すブロック図であり、受信アンテナ1、送信アンテナ2、増幅器3（利得G）、結合器4、レベル検出器5、制御部6より構成されている。このような中継装置では次のような問題点がある。

(1) 中継増幅した後送出される送信波が受信アンテナ1に回り込み、送信アンテナ2から受信アンテナ1への回り込む量が多く回り込み経路7の伝搬損失（LdB）が中継装置の利得（受信アンテナ端子から送信アンテナ端子までの利得）より小さいと系は不安定となり発振を起こす。発振を起こすと中継装置は飽和出力で送信することとなりシステムに妨害を与える。

(2) 又移動局が中継装置の受信アンテナに非常に近づいた場合、中継装置の入力が過入力となり（入力異

常）中継装置の出力が飽和してしまう。このような時多周波で使用される中継装置はその1波のみが送出され、他の電波の信号はマスクされて使用不能となってしまう。

【0005】 通常は上記（1）、（2）の問題が発生しないように十分配慮した置局設計が行われるが、（1）の場合で中継装置設置時は送受アンテナ間の伝搬損失が十分であっても、その後の周囲状況の変化（反射物の建築等）で送受アンテナ間の伝搬損失が低減される要因が発生することがある。また、（2）の場合も設計上使用しないと思われる場所で使用されたり設置誤り等が

あって問題となることがある。
【0006】 上記（1）、（2）のいずれの場合の異常も飽和出力となってシステムに妨害を与えるものである。この妨害を避けるため結合器4によって送信出力をモニタし、レベル検出器5により送信出力レベルを検出し、異常出力（通常飽和出力より多少低め（5～10dB位）に設定される）となったとき制御部6からの制御信号により増幅器3の利得を低下させて送信出力を下げている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしこのような従来の制御では、系が発振状態となって出力が飽和したのか過入力によって出力が飽和したのかを識別することはできない。従って、出力異常であれば中継器は発振が原因と見なし利得を低下させ低利得の中継サービスを行うが、過入力が原因の場合は、入力異常が解除された時すぐに正常の利得に戻せないで、それまでの長い期間利得を低下したままの使用となり通信のサービスが悪化する。

【0008】 このような従来の装置では過入力の場合（入力異常）も異常発振の場合と同じ制御が行われ、過入力状態が解除されてもそのことが中継装置に認識されないため正常利得の状態になかなか復旧できない。発振状態の場合は復旧までに時間がかかってサービス地域が減少しても止むを得ないが、過入力の場合は入力異常解除とともにすぐ正常利得の状態に復帰させる必要がある。本発明の目的は、過入力による出力異常と発振による出力異常のいずれかを識別し、過入力であれば過入力解除と同時に中継利得を復帰させることのできる無線中継装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明の無線中継装置は、受信アンテナを介して受信した無線信号を増幅器で増幅して送信アンテナから再送出する無線中継装置において、一定の減衰量を順次増すことにより前記増幅器の利得を変化させるためにその入力側に設けた可変減衰器と、前記送信アンテナからの送信出力レベルに比例した電圧を検出する結合器と、該結合器からの検出電圧を整流した後前記送信出力レベルを指定するために予め定め

3

た複数の段階の比較電圧と比較し該比較電圧を超えたときそれぞれレベル検知出力を出すレベル検出器と、前記送信出力レベルが飽和状態のとき前記可変減衰器の減衰量を変化させるとともに該減衰量の変化に従った前記レベル検出器からの複数の段階のレベル検知出力の変化から前記飽和状態が系の発振によるものか前記増幅器の入力過大によるものを判別し入力過大によるときは該入力過大状態が解除され次第前記可変減衰器の減衰量が初期値になるような制御を行う制御部とを備えたことを特徴とするものである。

【0010】

【実施例】図1は本発明の無線中継装置の構成例を示すブロック図である。図6の従来例との相異は増幅器3の前段に可変減衰器12を挿入し、レベル検出器5がその詳細例を図2に示すように替えられたものである。図2において、151～15nはn個のレベル検出器であり $E_1 \sim E_n$ はその比較電圧を示す。150は整流器である。

【0011】次に、レベル検出器15の詳細を示す図2の回路について説明を行う。レベル検出器151～15nの比較電圧 $E_1 \sim E_n$ は送信出力レベルを設定するための電圧である。n個のレベル検出器全体で増幅器3の飽和出力から x dBステップで $n \cdot x$ dBまで減衰させた送信出力を検知することができる。以下の表現でレベル検出器15で送信出力がしきい値を超えた場合を“検出有”とし越えない場合“検出無”とする。

【0012】通常の使用状態（可変減衰器12の減衰量が0 dB、正常入力、発振なしの状態）では、レベル検出器151の比較電圧 E_1 を超えることはなくレベル検出器151の出力の判定は検出無（出力異常なし）となる。このような直線増幅器3の前段に可変減衰器12を挿入すると、減衰器12の減衰量が x dB、 $2x$ dB… $(n-1)x$ dBの時正常入力であればレベル検出器15の出力①②…nの判定はそれぞれ検出無（出力異常*

*無）となる。これらの判定は制御部16で行われる。

【0013】図3、図4は本発明に用いるレベル検出器15の第2、第3の実施例であり、経済性を考慮してハードを低減するため、図3の第2の実施例ではレベル検出器151を1つとしてCPU155より比較電圧 $E_1 \sim E_n$ に対応するデジタル情報を出力させD/A変換器156でアナログに変換して $E_1 \sim E_n$ をレベル検出器151に与えてレベル検知出力①～nを得る構成である。又図4の第3の実施例では送信出力レベルに比例した整流器150の出力をA/D変換器157でデジタル変換しCPU158でコンピュータ処理して所望の検知出力を得る構成である。

【0014】[1] まず、入力異常（過入力）と発振状態との判別について図1、図2、図5によって説明する。図5は異常判別制御の状態を示す説明図である。図5の縦軸は無線中継装置の送信出力レベルを表し、横軸は時間軸を表す。即ち、時間経過に従い減衰器の減衰量を増加させて出力異常の原因を特定していく経過を示している。縦軸のレベル検知出力①は、図2におけるレベル検出器151のレベル検出出力①の比較電圧 E_1 に対応した送信出力レベルを示している。レベル検知出力②…nも同様である。通常の使用状態（可変減衰器12の減衰量が0 dB、正常入力、発振なし）では、送信出力レベルは検知レベル①と②の間、すなわち領域2に設定され図5の波線を越えることはない。最初の状態が入力異常か発振による異常のいずれかは不明であるが、レベル検出器151で“検出有”すなわち領域1の状態であるとすると。

(1) このとき可変減衰器12の減衰量を x dB（初期状態0 dB）に変化させると、表1に示すa、b、cのいずれかの状態になる。（増幅器ゲイン（ $G-x$ ）dB）

【表1】

状態	レベル検知出力①	レベル検知出力②	レベル検知出力③	判定結果
a	○	○	○	不明
b	×	○	○	入力異常
c	×	×	○	発振

但し、○は検出有を示し、×は検出無を示す。

【0015】元の出力異常状態の原因が過入力の場合は、 x dB減衰させたときの送信出力レベルは、領域2以上（領域2または領域1）となる。すなわち、状態bかaになる。発振が原因の場合は、発振停止して正常状態に復帰し、増幅器ゲイン（ $G-x$ ）dBに対応した送信出力レベル領域3になる（図5の波線を越えない）すなわち状態cになるか、あるいは発振が停止せず飽和出力状態のままで、領域1のレベルが続く、すなわち状態

aになるかのいずれかである。従って、元の出力異常状態の原因は、状態cの場合は発振、状態bの場合は入力異常であり、状態aの場合は発振か入力異常のいずれかである。

【0016】(2) 次に、(1)で状態aの場合、出力異常の原因が不明なので減衰器12の減衰量を更に x dB増して合計 $2x$ dBとすると今度は表2のようにa'、b'、c'の状態が考えられる。

【表2】

状態	レベル検知出力①	レベル検知出力②	レベル検知出力③	レベル検知出力④	判定結果
a'	○	○	○	○	不明
b ₁ '	×	○	○	○	入力異常
b ₁ '	×	×	○	○	入力異常
c'	×	×	×	○	発振

(1)と同様に、出力異常の原因が過入力の場合は、 $2 \times d$ B減衰させたときの送信出力レベルは、領域3以上(領域3、領域2または領域1)となる。すなわち、状態b₂'又はb₁'かa'になる。

発振が原因の場合は、発振停止して領域4になる、すなわち状態c'になるか発振が停止せず領域1のまま、すなわち状態a'になるかのいずれかである。図5の波線で示した値は入力正常、発振なしであればこの値以上検出されることはないことを示す。

(3) このように判定結果が不明であれば、順次 x dBステップで $(n-1) \times d$ Bまで減衰器12の減衰量を増加させて原因を判定することができる。

【0017】 [11] 次に、異常の原因が過入力と判別され、その後過入力解除されたとき中継装置の利得を復帰させる制御について説明する。入力が大きいので【1】で説明したように減衰器12の減衰量を x dBずつ増加させ図5のb(b, b', b₁', ..., b_{n-1}')の状態になったら入力異常と判定できる。その後入力異常がなくなれば減衰器12の減衰量を x dBずつ減らし中継装置の初期利得または領域2(レベル検知出力①が検出無、レベル検知出力②が検出有)になるまで戻す。このようにして中継装置の利得を瞬時に復帰させることができる。

【0018】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明を実施することにより、出力異常の原因を判別し過入力による出力異常であると判別した場合には、入力が正常に戻った時にすぐ中継装置の利得を初期の値にもどすことができるため、サービスの低下を短時間に抑えることができる大きな効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示すブロック図である。

【図2】本発明の主要部の第1の実施例を示す回路図で

10 ある。

【図3】本発明の主要部の第2の実施例を示す回路図である。

【図4】本発明の主要部の第3の実施例を示す回路図である。

【図5】本発明の動作説明図である。

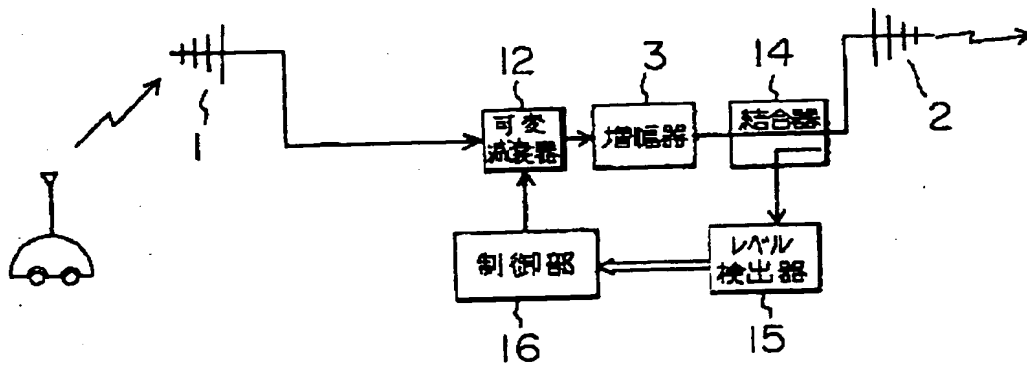
【図6】従来の装置のブロック図である。

【図7】従来の装置のブロック図である。

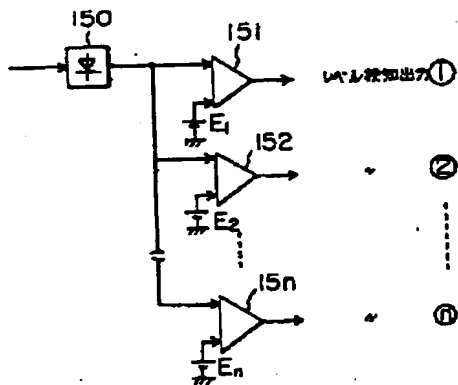
【符号の説明】

- 1 アンテナ
- 2 アンテナ
- 3 増幅器
- 4 結合器
- 5 レベル検出器
- 6 制御部
- 7 回り込み経路
- 8 共用器
- 9 共用器
- 12 可変減衰器
- 14 結合器
- 15 レベル検出器
- 16 制御部
- 30 下り増幅器
- 40 上り増幅器
- 150 整流器
- 151 レベル検知器
- 152 レベル検知器
- 15n レベル検知器
- 154 処理回路
- 155 CPU
- 156 D/A変換器
- 157 A/D変換器
- 158 CPU

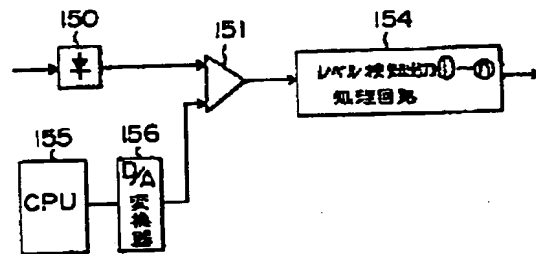
【図1】



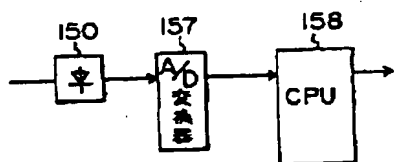
【図2】



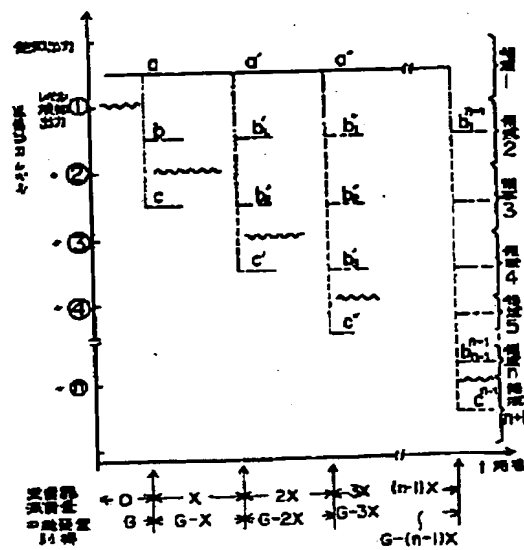
【図3】



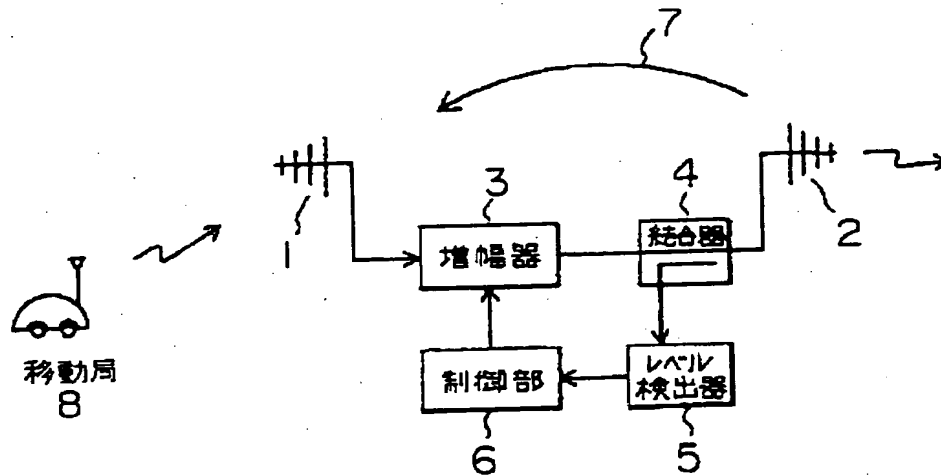
【図4】



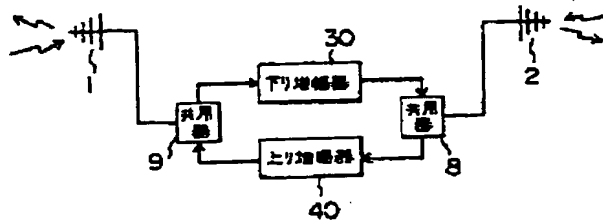
【図5】



【図6】



【図7】



【手続補正書】

【提出日】平成4年5月15日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】無線中継装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 受信アンテナを介して受信した無線信号を増幅器で増幅して送信アンテナから再送出する無線中継装置において、一定の減衰量を順次増すことにより前記増幅器の利得を変化させるためにその入力側に設けた可変減衰器と、前記送信アンテナからの送信出力レベルに比例した電圧を検出する結合器と、該結合器からの検出電圧を整流した後前記送信出力レベルを指定するために予め定めた複数の段階の比較電圧と比較し該比較電圧を超えたときそれぞれレベル検知出力を出すレベル検出器と、前記送信出力レベルが飽和状態のとき前記可変減衰器の減衰量を変化させるとともに、該減衰量の変化

に従った前記レベル検出器からの複数の段階のレベル検知出力の変化から前記飽和状態が系の発振によるものか前記増幅器の入力過大によるものかを判別し、入力過大によるときは過大入力解除され次第前記可変減衰器の減衰量が初期値になるような制御を行う制御部とを備えたことを特徴とする無線中継装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は受信アンテナで受信した多数の無線周波数の信号を増幅し、受信信号と同一の無線周波数を送信アンテナから再送信する無線中継装置に関するものであり、特に、出力異常の原因を識別する機能を備えた無線中継装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】自動車電話等の移動通信ではサービス地域であっても周囲の地形や建物の影響で無線基地局と移動局との間で電波の伝搬損失が大きく通信が困難な弱電界地域がある。このような弱電界地域を救済する手段として無線中継装置がある。

【0003】例えば、図5に示すような双方向無線中継

装置や図4に示すような単方向無線中継装置などがあるが、本発明は双方向、単方向のいずれにも適用することができるので、以下の説明は単方向無線中継装置について行う。

【0004】図4は従来の無線中継装置の構成を示すブロック図であり、受信アンテナ1、送信アンテナ2、増幅器3（利得G）、結合器4、レベル検出器5、制御部6より構成されている。このような中継装置では次のような問題点がある。

(1) 中継増幅した後送出される送信波が受信アンテナ1に回り込み、送信アンテナ2から受信アンテナ1への回り込む量が多く回り込み経路7の伝搬損失（LdB）が中継装置の利得（受信アンテナ端子から送信アンテナ端子までの利得）より小さいと系は不安定となり発振を起こす。発振を起こすと中継装置は飽和出力で送信することとなりシステムに妨害を与える。

(2) 又移動局が中継装置の受信アンテナに非常に近づいた場合、中継装置の入力が過入力となり（入力異常）中継装置の出力が飽和してしまう。このような時多周波で使用される中継装置はその1波のみが送出され、他の電波の信号はマスクされて使用不能となってしまう。

【0005】通常は上記(1)、(2)の問題が発生しないように十分配慮した置局設計が行われるが、(1)の場合で中継装置設置時は送受アンテナ間の回り込み経路7の伝搬損失が十分であっても、その後の周囲状況の変化（反射物の建築等）で送受アンテナ間の伝搬損失が低減される要因が発生することがある。また、(2)の場合も設計上使用しないと思われる場所で使用されたり設置誤り等があって問題となることがある。

【0006】上記(1)、(2)のいずれの場合の異常も飽和出力となってシステムに妨害を与えるものである。この妨害を避けるため結合器4によって送信出力をモニタし、レベル検出器5により送信出力レベルを検出し、異常出力（通常飽和出力より多少低め（5～10dB位）に設定される）となったとき制御部6からの制御信号により増幅器3の利得を低下させて送信出力を下げている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしこのような従来の制御では、系が発振状態となって出力が飽和したのか過入力によって出力が飽和したのかを識別することはできない。従って、出力異常であれば中継器は発振が原因と見なし利得を低下させ低利得の中継サービスを行うが、過入力の原因の場合は、入力異常が解除された時すぐに正常の利得に戻せないで、それまでの長い期間利得を低下したままの使用となり通信のサービスが悪化する。

【0008】このような従来の装置では過入力の場合（入力異常）も異常発振の場合と同じ制御が行われ、過

入力状態が解除されてもそのことが中継装置に認識されないため正常利得の状態になかなか復旧できない。発振状態の場合は復旧までに時間がかかってサービス地域が減少しても止むを得ないが、過入力の場合は入力異常解除とともにすぐ正常利得の状態に復帰させる必要がある。本発明の目的は、過入力による出力異常と発振による出力異常のいずれかを識別し、過入力であれば過入力解除と同時に中継利得を復帰させることのできる無線中継装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の無線中継装置は、受信アンテナを介して受信した無線信号を増幅器で増幅して送信アンテナから再送出する無線中継装置において、一定の減衰量を順次増すことにより前記増幅器の利得を変化させるためにその入力側に設けた可変減衰器と、前記送信アンテナからの送信出力レベルに比例した電圧を検出する結合器と、該結合器からの検出電圧を整流した後前記送信出力レベルを指定するために予め定めた複数の段階の比較電圧と比較し該比較電圧を超えたときそれぞれレベル検出出力を出すレベル検出器と、前記送信出力レベルが飽和状態のとき前記可変減衰器の減衰量を変化させるとともに該減衰量の変化に従った前記レベル検出器からの複数の段階のレベル検出出力の変化から前記飽和状態が系の発振によるものか前記増幅器の入力過大によるものかを判別し入力過大によるときは該入力過大状態が解除され次第前記可変減衰器の減衰量が初期値になるような制御を行う制御部とを備えたことを特徴とするものである。

【0010】

【実施例】図1は本発明の無線中継装置の構成例を示すブロック図である。図4の従来例との相異は増幅器3の前段に可変減衰器12を挿入し、レベル検出器5がその詳細例を図2に示すように替えられたものである。図2において、151、152はレベル検出器でありE₁、E₂はその比較電圧を示す。150は整流器である。

【0011】次に、レベル検出器15の詳細を示す図2の回路について説明を行う。レベル検出器151、152の比較電圧E₁、E₂は送信出力レベルを設定するための電圧である。2個のレベル検出器で増幅器3の飽和出力からx dB減衰させた送信出力を検知することができる。以下の表現でレベル検出器15で送信出力がしきい値を超えた場合を“検出有”とし越えない場合“検出無”とする。

【0012】通常の使用状態（可変減衰器12の減衰量が0 dB、正常入力、発振なしの状態）では、レベル検出器151の比較電圧E₁を超えることはなくレベル検出器151の出力の判定は検出無（出力異常なし）となる。このような直線増幅器3の前段に可変減衰器12を挿入すると、減衰器12の減衰量がx dB、2 x dB…(n-1) x dBの時正常入力であればレベル検出器1

52の判定は検出無（出力異常無）となる。

【0013】[I] まず、入力異常（過入力）と発振状態との判別について図1、図2、図3によって説明する。図3は異常判別制御の状態を示す説明図である。図3の縦軸は無線中継装置の送信出力レベルを表し、横軸は時間軸を表す。即ち、時間経過に従い減衰器の減衰量を増加させて出力異常の原因を特定していく経過を示している。縦軸のレベル検知出力①は、図2におけるレベル検知器151のレベル検知出力①の比較電圧E₁に対応した送信出力レベルを示している。レベル検知出力②も同様である。レベル検知出力③～nはレベル検知器が3個以上あった場合を示している。通常の使用状態（可*

*変減衰器12の減衰量が0dB、正常入力、発振なし）では、送信出力レベルは検知レベル①と②の間、すなわち領域2に設定され図3の波線を越えることはない。最初の状態が入力異常か発振による異常のいずれかは不明であるが、レベル検知器151で“検出有”すなわち領域1の状態であるとする。

(1) このとき可変減衰器12の減衰量をx dB（初期状態0 dB）に変化させると、表1に示すa、b、cのいずれかの状態になる。（増幅器ゲイン（G-x）dB）

【0014】

【表1】

状態	レベル検知出力①	レベル検知出力②	判定結果
a	○	○	不明
b	×	○	入力異常
c	×	×	発振

但し、○は検出有を示し、×は検出無を示す。

【0015】元の出力異常状態の原因が過入力の場合は、x dB減衰させたときの送信出力レベルは、領域2以上（領域2または領域1）となる。すなわち、状態bかaになる。発振が原因の場合は、発振停止して正常状態に復帰し、増幅器ゲイン（G-x）dBに対応した送信出力レベル領域3になる（図3の波線を越えない）すなわち状態cになるか、あるいは発振が停止せず飽和出力状態のままで、領域1のレベルが続く、すなわち状態aになるかのいずれかである。従って、元の出力異常状態の原因は、状態cの場合は発振、状態bの場合は入力異常であり、状態aの場合は発振か入力異常のいずれかである。

【0016】(2) 次に、(1)で状態aの場合、出力異常の原因が不明なので減衰器12の減衰量を更にx dB増して合計2 x dBとすると今度は表2のようにa'、b₁'、c'の状態が考えられる。

【0017】

【表2】

状態	レベル検知出力①	レベル検知出力②	判定結果
a'	○	○	不明
b ₁ '	×	○	入力異常
c'	×	×	発振

(1)と同様に、出力異常の原因が過入力の場合は、2 x dB減衰させたときの送信出力レベルは、領域3以上（領域3、領域2または領域1）であるが、領域3は(1)でbの状態の時にx dB低減した時なのでこの

場合領域2以上となる。すなわち、状態はb₁'かa'になる。発振が原因の場合は、発振停止して領域4になる、すなわち状態c'になるか発振が停止せず領域1のまま、すなわち状態a'になるかのいずれかである。図3の波線で示した値は入力正常、発振なしであればこの値以上検出されることはないことを示す。

(3) このように判定結果が不明であれば、順次x dBステップで（n-1）x dBまで減衰器12の減衰量を増加させて原因を判定することができる。

【0018】[II] 次に、異常の原因が過入力と判別され、その後過入力が解除されたとき中継装置の利得を復帰させる制御について説明する。入力が大きいため【1】で説明したように減衰器12の減衰量をx dBずつ増加させ図3の領域2（レベル検知出力②）の状態にし、その後入力異常がなくなれば減衰器12の減衰量をx dBずつ減らし、減衰器12の減衰量がx dB以上の時はレベル検知出力②が検知有となるまで減らし、x dBの時レベル検知出力②が検知無であれば減衰量を0 dBとして初期状態に戻す。このようにして中継装置の利得を瞬時に復帰させることができる。

【0019】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明を実施することにより、出力異常の原因を判別し過入力による出力異常であると判別した場合には、入力が正常に戻った時にすぐ中継装置の利得を初期の値にもどすことができるため、サービスの低下を短時間に抑えることができる大きな効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示すブロック図である。

【図2】本発明の主要部の第1の実施例を示す回路図である。

【図3】本発明の動作説明図である。

【図4】従来の装置のブロック図である。

【図5】従来の装置のブロック図である。

【符号の説明】

- 1 アンテナ
- 2 アンテナ
- 3 増幅器
- 4 結合器
- 5 レベル検出器
- 6 制御部
- 7 回り込み経路
- 8 共用器
- 9 共用器
- 12 可変減衰器

- * 14 結合器
- 15 レベル検出器
- 16 制御部
- 30 下り増幅器
- 40 上り増幅器
- 150 整流器
- 151 レベル検知器
- 152 レベル検知器

【手続補正2】

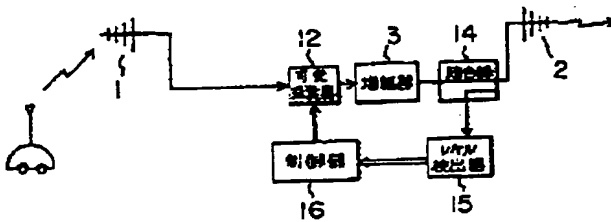
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】全図

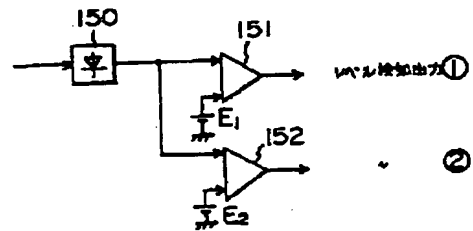
【補正方法】変更

【補正内容】

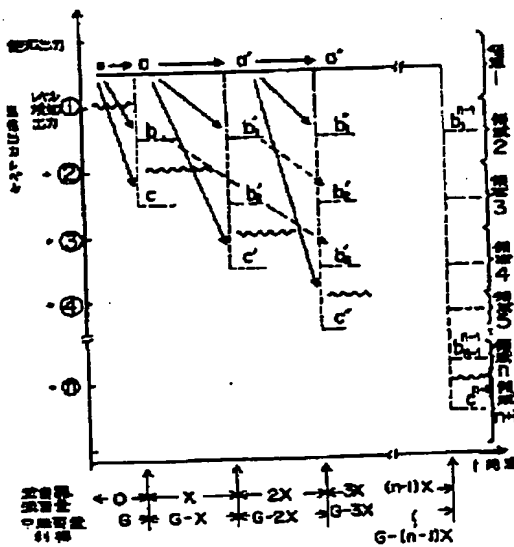
【図1】



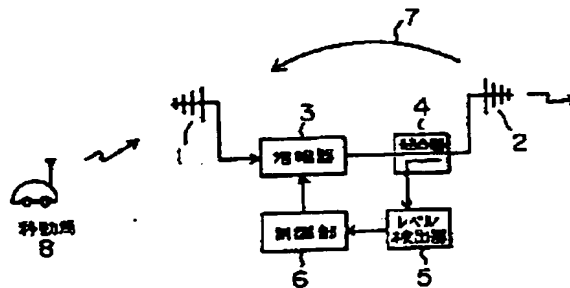
【図2】



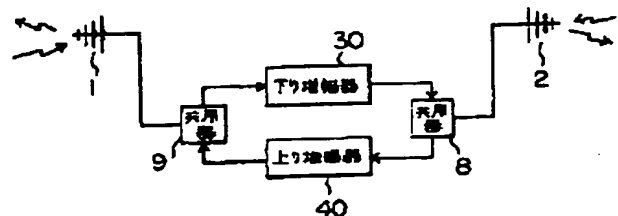
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 則近 道夫
東京都港区虎ノ門二丁目3番13号 国際電
気株式会社内
(72)発明者 世良 泰雄
東京都港区虎ノ門二丁目3番13号 国際電
気株式会社内

(72)発明者 須藤 雅樹
東京都港区虎ノ門二丁目3番13号 国際電
気株式会社内
(72)発明者 大 銘 均
東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日
本電信電話株式会社内
(72)発明者 向 慶荘
東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日
本電信電話株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.